

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-205265

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H04J 3/00

H04J 3/00

M

3/16

3/16

Z

3/22

3/22

H04N 7/08

H04N 7/08

Z

7/081

7/133

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全10頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平10-8021

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月19日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 塩本 祥司

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー

株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】 データ多重化装置

(57) 【要約】

【課題】複数の符号化手段から出力される複数の符号化データを、それぞれ対応する各バッファに一旦蓄積した後、各バッファに蓄積された符号化データを多重化して出力するデータ多重化装置において、複数の符号化データを多重化するにつき、データ遅延を大幅に低減する。

【解決手段】各符号化手段101A~101Nが所定の一定時間に出力する符号発生量情報9A~D9Nを多重化手段120、125が予め取得することにより、多重化手段の入力段に設けられた各チャンネルに対応した各バッファ124A~124Nに入力される符号化データの蓄積量を予め見積もることができる。かくして多重化手段125は、当該見積もり結果に応じたバッファからの読み出し制御を行うことにより、各バッファでのデータ遅延時間を低減することができる。

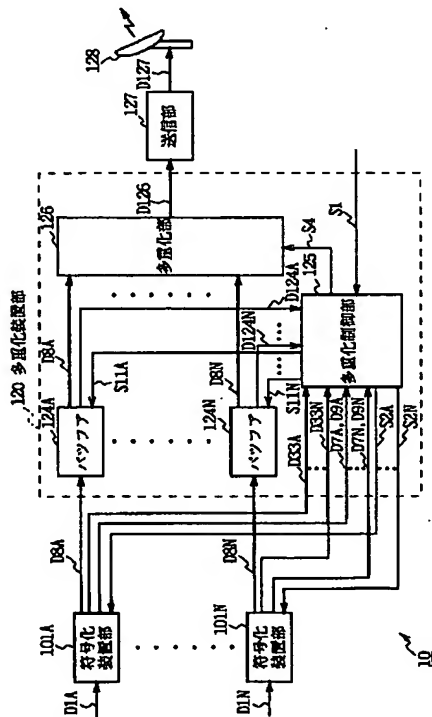


図1 本実施の形態による送信装置の構成

【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の符号化手段から出力される複数の符号化データを、それぞれ対応する各バッファに一旦蓄積した後、上記各バッファに蓄積された上記符号化データを多重化して出力するデータ多重化装置において、上記複数の符号化手段からそれぞれ出力される所定の符号化単位ごとのデータ発生量情報を入力し、当該各データ発生量情報に基づいて上記各バッファから上記各符号化データを読み出す際の読み出し量をそれぞれ決定する多重化制御手段を具えることを特徴とするデータ多重化装置。

【請求項 2】上記データ多重化装置は、上記各符号化手段から出力される符号化データの冗長度情報と上記多重化されたデータのトータルビットレート情報とに基づいて上記各符号化手段に対して符号発生量制御信号を出力する発生符号量制御手段を具えることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ多重化装置。

【請求項 3】上記所定の符号化単位は、上記各符号化手段に入力される入力画像データのうち、1 枚の画像データごとの符号化単位であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のデータ多重化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

【0002】発明の属する技術分野

従来の技術（図 6）

発明が解決しようとする課題（図 7）

課題を解決するための手段

発明の実施の形態（図 1 ～ 図 5）

発明の効果

【0003】

【発明の属する技術分野】本発明はデータ多重化装置に関し、例えば M P E G 2 (Moving Picture Experts Group Phase 2) 方式に基づいて符号化されたデータを多重化するデータ多重化装置に適用して好適なものである。

【0004】

【従来の技術】従来、図 6 に示すように、送信装置においては、外部から複数チャンネルのテレビジョン番組にそれぞれ応じた入力画像データ D 1 A ～ D 1 N がこれら各チャンネルに対応する符号化装置部 2 A ～ 2 N に供給されると共に、各符号化装置部 2 A ～ 2 N は、その入力画像データ D 1 A ～ D 1 N を例えば M P E G 2 方式によつて規定されている符号化のデータ単位（以下、これをアクセスユニット (AU: Access Unit) と呼ぶ）で可変長符号化し、得られる符号化データ D 2 A ～ D 2 N を多重化装置部 3 の対応するバッファ 4 A ～ 4 N に送出して格納する。因に、アクセスユニットとしては例えば 1 ピクチャごとのデータ単位がある。

【0005】すなわち各符号化装置 2 A ～ 2 N では、アクセスユニット単位の入力画像データ D 1 A ～ D 1 N を

動き補償した後、離散コサイン変換係数 (D C T 係数) に変換すると共に当該 D C T 係数を予め設定された一定の量子化ステップサイズに基づいて量子化し、この後所定の符号化方式に基づいて可変長符号化することにより得られる符号化データ D 8 A ～ D 8 N をそれぞれ符号化データバッファ（図示せず）を介して多重化装置部 3 の対応するバッファ 4 A ～ 4 N に送出する。この場合、量子化器における量子化ステップサイズが一定であるので、符号化データ D 2 A ～ D 2 N の発生符号量は入力画像データ D 1 A ～ D 1 N の絵柄の複雑度に応じて変化するようになる。

【0006】また各符号化装置部 2 A ～ 2 N は、入力画像データ D 1 A ～ D 1 N をアクセスユニット単位で符号化する毎に、当該入力画像データ D 1 A ～ D 1 N のデータ量とこれを符号化した後に所定の復号化手段（図示せず）によつて復号化されて得られるデータのデータ量との比率 (S N 比)、量子化ステップサイズ及び符号化データバッファに蓄積されている符号化データ D 8 A ～ D 8 N の蓄積量等に基づいて、当該入力画像データ D 1 A ～ D 1 N の冗長度及びその入力画像データ D 1 A ～ D 1 N の符号化時の難易度を検出し、この検出結果を符号化歪みデータ D 3 3 A ～ D 3 3 N として多重化制御部 5 に送出する。

【0007】この場合多重化制御部 5 には、外部から多重化装置部 3 後段の伝送路に対して予め設定されたビットレート（以下、これをトータルビットレートと呼ぶ）がビットレート指定信号 S 1 として与えられると共に、所定時間間隔毎に各バッファ 4 A ～ 4 N からこれらに蓄積されている符号化データ D 8 A ～ D 8 N の蓄積量を表す蓄積量データ D 1 2 4 A ～ D 1 2 4 N が与えられる。

【0008】そして多重化制御部 5 は、各符号化装置部 2 A ～ 2 N から符号化歪みデータ D 3 3 A ～ D 3 3 N が与えられる毎に、これら符号化歪みデータ D 3 3 A ～ D 3 3 N 及びそれぞれ対応する蓄積量データ D 1 2 4 A ～ D 1 2 4 N 並びにビットレート指定信号 S 1 に基づいて、予め設定された量子化ステップサイズを調整する調整値を生成し、これらをビットレート制御信号 S 2 A ～ S 2 N として対応する符号化装置部 2 A ～ 2 N に送出する。

【0009】かくして多重化制御部 5 は、各符号化装置部 2 A ～ 2 N からそれぞれ出力される符号化データ D 8 A ～ D 8 N のビットレート（以下、これを出力ビットレートと呼ぶ）を順次変える（各出力ビットレートの合計がトータルビットレートとなる範囲で変える）ことにより、各バッファ 4 A ～ 4 N における符号化データ D 8 A ～ D 8 N のオーバーフローや、アンダーフローの発生を防止する。

【0010】また多重化制御部 5 は、各蓄積量データ D 1 2 4 A ～ D 1 2 4 N 及びビットレート指定信号 S 1 に

合計がトータルビットレートとなる範囲で、符号化データ D 8 A ~ D 8 N の蓄積量の多いバッファ 4 A ~ 4 N からは比較的多いデータ量でなる符号化データ D 8 A ~ D 8 N を読み出すと共に、符号化データ D 8 A ~ D 8 N の蓄積量の少ないバッファ 4 A ~ 4 N からは比較的少ないデータ量でなる符号化データ D 8 A ~ D 8 N を読み出すようにして、各バッファ 4 A ~ 4 N からこれらに蓄積されている符号化データ D 8 A ~ D 8 N を読み出すための読出し回数を選定する。

【0011】そして多重化制御部 5 は、その選定した読出し回数に応じて読出し制御信号 S 3 A ~ S 3 N を対応するバッファ 4 A ~ 4 N に送出することにより、これら各バッファ 4 A ~ 4 N から順次符号化データ D 8 A ~ D 8 N を読み出して多重化部 6 に送出させる。

【0012】さらに多重化制御部 5 は、各バッファ 4 A ~ 4 N に対して選定した読出し回数に基づいて、各バッファ 4 A ~ 4 N から符号化データ D 8 A ~ D 8 N を読み出すために必要となる読出し時間を検出し、その検出結果に応じてチャンネルを切り換えるためのチャンネル選択信号 S 4 を多重化部 6 に送出する。

【0013】これにより多重化部 6 は、チャンネル選択信号 S 4 に基づいて、各バッファ 4 A ~ 4 N から与えられる符号化データ D 8 A ~ D 8 N を所定の順番で読み込むようにしてこれら各符号化データ D 8 A ~ D 8 N を 1 本のトランスポートストリーム D 5 と呼ばれるデータ形式に変換し、これをトータルビットレートで送信部 7 に送出する。

【0014】送信部 7 は、多重化部 6 から与えられるトランスポートストリーム D 5 を所定方式で変調する等して所定の送信処理を施した後、得られる送信信号 S 5 をアンテナ 8 を介して例えば通信衛星（図示せず）に向けて送信する。

【0015】かくしてこの送信装置 1 では、複数チャンネル分のテレビジョン番組を通信衛星を介して同時に放送し得る。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】ところでかかる構成の送信装置 1 において、多重化制御部 5 は各バッファ 4 A ~ 4 N から出力される蓄積量データ D 1 2 4 A ~ D 1 2 4 N を一定間隔ごとに監視することにより、各バッファ 4 A ~ 4 N のデータ蓄積量を検出し、当該蓄積量が増加したバッファからのデータ読出し回数を増加させることによつて各バッファ 4 A ~ 4 N のデータ蓄積量を均一にして当該バッファを通過する際に発生するデータの遅延時間を少なくし得ると考えられている。

【0017】ところが送信装置 1 では、各符号化装置部 2 A ~ 2 N から出力される符号化データ D 8 A ~ D 8 N の各発生データ量は、多重化制御部 5 が各バッファ 4 A ~ 4 N のデータ蓄積量を監視する各タイミングの間においても動的に変化しており、各符号化データ D 8 A ~ D

8 N のうちのいずれかのデータ量が急激に増加すると、多重化制御部 5 は当該データ量の急激な増加を予測することが困難である。この場合、多重化制御部 5 は当該急激に増加したデータが対応するバッファに蓄積された状態になつてから、この急激なデータの発生を検出することになる。従つて、各バッファ 4 A ~ 4 N においては蓄積データ量の急激な増加を回避することが困難であり、蓄積データ量が増加したバッファにおいては、当該バッファデータが入力されてから出力されるまでの遅延時間が増大する問題があつた。

【0018】すなわち図 7 (A) ~ (C) に示すように、例えば時間 T₀ において各バッファ 4 A ~ 4 N にほぼ同じ量の符号化データ D 8 A₁ ~ D 8 N₁ が蓄積されているときに（図 7 (A)）蓄積量データ D 1 2 4 A ~ D 1 2 4 N が多重化制御部 5 に対して出力されると、多重化制御部 5 はこの蓄積量データ D 1 2 4 A ~ D 1 2 4 N に基づいてこれら各バッファ 4 A ~ 4 N からほぼ同じデータ量の蓄積データ（符号化データ D 8 A ~ D 8 N）を読み出す。

【0019】ところがこのとき各符号化装置部 2 A ~ 2 N からそれぞれ対応する各バッファ 4 A ~ 4 N にそれぞれ異なるデータ量の符号化データ D 8 A ~ D 8 N が与えられた場合（例えば符号化装置部 2 A から出力される符号化データ D 8 A のデータ量が急激に増加した場合）

（図 7 (B)）、多重化制御部 5 は直ちにこのデータ量の変化を検出し得ず、この結果バッファ 4 A におけるデータ蓄積量 D 2 A₂ が増大することにより、当該バッファ 4 A における符号化データ D 2 A の遅延が大きくなることになる（図 7 (C)）。

【0020】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、複数の符号化データを多重化するにつき、データ遅延を大幅に低減し得るデータ多重化装置を提案しようとするものである。

【0021】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、各符号化手段が所定の一定時間に出力量を出力する符号発生量情報を多重化手段が予め取得することにより、多重化手段の入力段に設けられた各チャンネルに対応した各バッファに入力される符号化データの蓄積量を予め見積もることができる。かくして多重化手段は、当該見積もり結果に応じたバッファからの読出し制御を行うことができ、各バッファを符号化データが通過する際に生じる遅延時間を実用上十分な程度に低減することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0023】図 6 との対応部分に同一符号を付して示す図 1 において、10 は全体としてデジタル衛星放送システムの送信装置側に設けられた放送データの符号化多

重化装置を示し、放送データとして外部から各チャンネルのテレビジョン番組にそれぞれ応じた画像データD1A～D1Nが対応する符号化装置部101A～101Nに供給されると共に、各符号化装置部101A～101Nは、対応する画像データD1A～D1Nをアクセスユニット単位で可変長符号化し、この結果得られる符号化データD8A～D8Nを多重化装置部120の対応するバツファ124A～124Nに送出する。因にこの実施の形態の場合、アクセスユニットは1ピクチャごとの符号化単位である。

【0024】各符号化装置部101A～101Nは同様構成でなり、第1の符号化装置部101Aは、図2に示すように、画像データD1Aを前処理部11Aに入力する。前処理部11Aは、順次入力される画像データD1Aの各フレーム画像について1ピクチャ、PピクチャまたはBピクチャの3つの画像タイプのうちのどの画像タイプとして処理するかを指定した後、当該フレーム画像の画像タイプに応じて当該フレーム画像を符号化する順番に並べ替え、さらに当該フレーム画像を16画素×16ラインの輝度信号及び当該輝度信号に対応する色差信号によつて構成されるマクロブロックに分割し、これをマクロブロックデータD2Aとして、演算回路12A及び動きベクトル検出部23Aに供給する。

【0025】動きベクトル検出部23Aは、マクロブロックデータD2Aの各マクロブロックの動きベクトルを、当該マクロブロックデータD2A及びフレームメモリ21Aに記憶されている参照画像データD14Aを基に算出し、動きベクトルデータD18Aとして動き補償部22Aに送出する。

【0026】演算回路12Aは、前処理部11Aから供給されたマクロブロックデータD2Aについて、当該マクロブロックデータD2Aの各マクロブロックの画像タイプに基づいて、イントラモード、順方向予測モード、逆方向予測モードまたは双方向予測モードのいずれかの予測モードの動き補償を行う。ここでイントラモードとは、符号化対象となるフレーム画像をそのまま伝送データとする方法であり、順方向予測モードとは、符号化対象となるフレーム画像と過去参照画像との予測残差を伝送データとする方法である。また逆方向予測モードとは、符号化対象となるフレーム画像と未来参照画像との予測残差を伝送データとする方法であり、双方向予測モードとは、符号化対象となるフレーム画像と、過去参照画像及び未来参照画像の2つの予測画像の平均値との予測残差を伝送データとする方法である。

【0027】まず、マクロブロックデータD2Aが1ピクチャである場合について説明する。この場合、マクロブロックデータD2Aはイントラモードで処理される。すなわち、演算回路12AはマクロブロックデータD2Aのマクロブロックを、そのまま演算データD3AとしてDCT (Discrete Cosine Transform、離散コサイン

変換)部13Aに送出する。DCT部13Aは演算データD3Aに対しDCT変換処理を行いDCT係数化し、DCT係数データD4Aとして量子化部14Aに送出する。量子化部14AはDCT係数データD4Aに対し量子化処理を行い、量子化DCT係数データD5AとしてVLC部15A及び逆量子化部18Aに送出する。

【0028】このとき量子化部14Aは、設定された一定の量子化ステップサイズでDCT係数データD4Aを量子化することにより、当該量子化処理の結果得られる量子化DCT係数データD5Aは、画像データD1Aの絵柄の複雑度に応じて発生データ量が動的に変化する。このような可変レートの量子化処理を行う量子化部14Aは、制御部142Aから供給される量子化制御値D21Aに応じて量子化処理における量子化ステップサイズを調整することにより、可変レートを基本とした発生符号量の調整が行われる。

【0029】逆量子化部18Aに送出された量子化DCT係数データD5Aは逆量子化処理を受け、DCT係数データD11Aとして逆DCT部19Aに送出される。そしてDCT係数データD11Aは、逆DCT部19Aにおいて逆DCT処理を受け、演算データD12Aとして演算回路20Aに送出され、参照画像データD13Aとしてフレームメモリ21Aに記憶される。

【0030】次に、マクロブロックデータD2AがPピクチャである場合について説明する。この場合、演算回路12AはマクロブロックデータD2Aについて、イントラモードまたは順方向予測モードのいずれかの予測モードによる動き補償処理を行う。

【0031】予測モードがイントラモードの場合、上述の1ピクチャの場合と同様に、演算回路12AはマクロブロックデータD2Aのマクロブロックをそのまま演算信号D3AとしてDCT部13Aに送出する。

【0032】これに対して、予測モードが順方向予測モードの場合、演算回路12AはマクロブロックデータD2Aについて、動き補償部22Aより供給される順方向予測画像データD17Aを用いて減算処理する。

【0033】順方向予測画像データD17Aは、フレームメモリ21Aに記憶されている参照画像データD13Aを、動きベクトルデータD18Aに応じて動き補償することにより算出される。すなわち動き補償部22は順方向予測モードにおいて、フレームメモリ21Aの読出アドレスを動きベクトルデータD18Aに応じてずらして参照画像データD13Aを読み出し、これを順方向予測画像データD17Aとして演算回路12A及び演算回路20Aに供給する。演算回路12AはマクロブロックデータD2Aから順方向予測画像データD17Aを減算して予測残差としての差分データを得、演算データD3AとしてDCT部13Aに送出する。

【0034】また、演算回路20Aには動き補償部22Aより順方向予測画像データD17Aが供給されてお

10

20

30

40

50

り、演算回路 20 は演算データ D12A に当該順方向予測画像データ D17A を加算することにより参照画像データ D13A (P ピクチャ) を局部再生し、フレームメモリ 21A に記憶する。

【0035】次に、前処理部 11A から B ピクチャのマクロブロックデータ D2A が演算回路 12A に供給された場合について説明する。この場合、演算回路 12A はマクロブロックデータ D2A について、イントラモード、順方向予測モード、逆方向予測モードまたは双方向予測モードのいずれかの動き補償処理を行う。

【0036】予測モードがイントラモードまたは順方向モードの場合、マクロブロックデータ S2 は上述の P ピクチャの場合と同様の処理を受ける。但し、B ピクチャは他の予測参照画像として用いられないので、参照画像データ D13A はフレームメモリ 21A には記憶されない。

【0037】これに対して、予測モードが逆方向予測モードの場合、演算回路 12A はマクロブロックデータ D2A について、動き補償部 22A より供給される逆方向予測画像データ D16A を用いて減算処理する。

【0038】逆方向予測画像データ D16A は、フレームメモリ 21A に記憶されている参照画像データ D13A を、動きベクトルデータ D18A に応じて動き補償することにより算出される。すなわち動き補償部 22A は逆方向予測モードにおいて、フレームメモリ 21A の読出アドレスを動きベクトルデータ D18A に応じてずらして参照画像データ D13A を読み出し、これを逆方向予測画像データ D16A として演算回路 12A 及び演算回路 20A に供給する。演算回路 12A はマクロブロックデータ D2A から逆方向予測画像データ D16A を減算して予測残差としての差分データを得、演算データ D3A として DCT 部 13A に送出する。

【0039】また、演算回路 20A には動き補償部 22A より逆方向予測画像データ D16A が供給されており、演算回路 20A は演算データ D12A に当該逆方向予測画像データ D16A を加算することにより参照画像データ D13A (B ピクチャ) を局部再生するが、B ピクチャは他の予測参照画像として用いられないので、参照画像データ D13A はフレームメモリ 21A には記憶されない。

【0040】予測モードが双方向モードの場合、演算回路 12A はマクロブロックデータ D2A から、動き補償部 22A より供給される順方向予測画像データ D17A 及び逆方向予測画像データ D16A の平均値を減算し予測残差としての差分データを得、演算データ D3A として DCT 部 13A に送出する。

【0041】また、演算回路 20A には動き補償部 22A より順方向予測画像データ D17A 及び逆方向予測画像データ D16A が供給されており、演算回路 20A は演算データ D12A に当該順方向予測画像データ D17

A 及び逆方向予測画像データ D16A の平均値を加算することにより参照画像データ D13A (B ピクチャ) を生成するが、B ピクチャは他の予測参照画像として用いられないので、参照画像データ D13A はフレームメモリ 21A には記憶されない。

【0042】かくして、第 1 の符号化装置部 101A に入力された画像データ D1A は、動き補償予測処理、DCT 処理及び量子化処理を受け、量子化 DCT 係数データ D5A として VLC 部 15A に供給される。

10 【0043】VLC 部 15A は、量子化 DCT 係数データ D5A に対し、所定の変換テーブルに基づく可変長符号化処理を行い、その結果得られるデータを可変長符号化データ D6A としてバツファ部 141A 及び発生符号量データ生成部 27A に送出する。

【0044】バツファ部 141A は、VLC 部 15A から与えられる可変長符号化データ D6A を所定のタイミングで多重化装置部 120 のバツファ 124A (図 1) に送出する。

20 【0045】ここで、発生符号量データ生成部 27A は、入力される可変長符号化データ D6A の各ピクチャの先頭に付加されているスタートコードを検出することにより各ピクチャ (アクセスユニット) のデータの境界を検出すると共に、当該各ピクチャごとのデータ量をカウントすることにより、各ピクチャ (アクセスユニット) ごとの発生符号量を求め、これを例えば 8 [bit] で表される発生符号量データ D9A として多重化装置部 120 (図 1) の後述する多重化制御部 125 に送出する。このとき、発生符号量データ生成部 27A は、各ピクチャ (アクセスユニット) の境界を表すアクセスユニット切り情報 D7A を発生符号量データ D9A と共に多重化制御部 125 に送出する。

30 【0046】従つて、図 3 に示すように各アクセスユニット (AU[0]、AU[1]、……) ごとに生成される発生符号量データ D9A (図 3 (B)) はアクセスユニット切り情報 D7A (図 3 (A)) によつてその切りが表され、これにより多重化制御部 125 において発生符号量データ D9A を 1 アクセスユニット単位で正確に切り分けることができる。

40 【0047】かかる発生符号量データ D9A は、第 1 の符号化装置部 101A の出力段に設けられたバツファ部 141A の入力信号 (可変長符号化データ D6A) に基づいて生成されることにより、バツファ部 141A から出力される符号化データ D8A よりも早いタイミングで多重化装置 120 に送出される。

【0048】また、第 1 の符号化装置部 101A (図 2) の符号化歪みデータ生成部 28A は、画像データ D1A をアクセスユニット単位で符号化する毎に、画像データ D1A のデータ量とこれを符号化した後に所定の復号化手段 (図示せず) によつて復号化されて得られるデータのデータ量との比率 (SN 比)、量子化ステップサ

イズ D 2 4 A 及びバッファ部 1 4 1 A に蓄積されている符号化データ D 8 A の蓄積量 (D 2 3 A) 等に基づいて、当該画像データ D 1 A の冗長度及び当該画像データ D 1 A の符号化時の難易度を検出し、この検出結果を符号化歪みデータ D 3 3 A として多重化装置部 1 2 0 の多重化制御部 1 2 5 (図 1) に送出する。

【 0 0 4 9 】 以上は第 1 の符号化装置部 1 0 1 A について述べたものであるが、すべての符号化装置部 1 0 1 A ~ 1 0 1 N はそれぞれ同様の構成を有し、各符号化装置部 1 0 1 A ~ 1 0 1 N から出力される符号化データ D 8 A ~ D 8 N は多重化装置部 1 2 0 の対応するバッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N に送出される。また、各符号化装置部 1 0 1 A ~ 1 0 1 N から出力される発生符号量データ D 9 A ~ D 9 N 及びアクセスユニット切り換え情報 D 7 A ~ D 7 N は多重化装置部 1 2 0 の多重化処理に用いられる制御用データとして多重化制御部 1 2 5 に供給されると共に、符号化歪みデータ D 3 3 A ~ D 3 3 N は各符号化装置部 1 0 1 A ~ 1 0 1 N における発生符号量調整制御に用いられるデータとして多重化制御部 1 2 5 に送出される。

【 0 0 5 0 】 多重化制御部 1 2 5 (図 1) には、多重化装置部 1 2 0 の後段の伝送路に対して予め設定されたトータルビットレートがビットレート指定信号 S 1 として外部から与えられると共に、所定時間間隔毎に各バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N からこれらに蓄積されている符号化データ D 8 A ~ D 8 N の蓄積量を表す蓄積量データ D 1 2 4 A ~ D 1 2 4 N が与えられる。

【 0 0 5 1 】 そして多重化制御部 1 2 5 は、各符号化装置部 1 0 1 A ~ 1 0 1 N から符号化歪みデータ D 3 3 A ~ D 3 3 N が与えられる毎に、これら符号化歪みデータ D 3 3 A ~ D 3 3 N 及びそれぞれ対応するチャンネルの蓄積量データ D 4 A ~ D 4 N 並びにビットレート指定信号 S 1 に基づいて各符号化装置部 1 0 1 A ~ 1 0 1 N の量子化ステップサイズを調整する調整値を生成し、これらをビットレート制御信号 S 2 A ~ S 2 N として対応するチャンネルの符号化装置部 1 0 1 A ~ 1 0 1 N の制御部 (1 4 2 A) に送出する。

【 0 0 5 2 】 このようにして多重化制御部 1 2 5 は、各符号化装置部 1 0 1 A ~ 1 0 1 N からそれぞれ出力される符号化データ D 8 A ~ D 8 N の出力ビットレートを変える (これらの合計がトータルビットレートとなる範囲で変える) ことにより、各バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N における符号化データ D 8 A ~ D 8 N のオーバーフローや、アンダーフローの発生を回避しながら、画像データ D 1 A ~ D 1 N の冗長度に応じた発生符号量の制御が行われる。

【 0 0 5 3 】 ここで多重化制御部 1 2 5 は、各符号化装置部 1 0 1 A ~ 1 0 1 N の発生符号量データ生成部 2 7 から与えられる符号発生量データ D 9 A ~ D 9 N 及びこれらにそれぞれ対応するバッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N の

蓄積量データ D 1 2 4 A ~ D 1 2 4 N に基づいて、各バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N に蓄積される符号化データ D 8 A ~ D 8 N の蓄積量をそれぞれ予め見積もる。

【 0 0 5 4 】 そして多重化制御部 1 2 5 は、各バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N に対して見積もった予測蓄積量とビットレート指定信号 S 1 に基づいて得られるトータルビットレートとに基づいて、各バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N の出力ビットレートの合計がトータルビットレートとなる範囲でこれらに格納されている符号化データ D 8 A ~ D 8 N を読み出すための読出し回数を選定する。

【 0 0 5 5 】 そして多重化制御部 1 2 5 は、バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N 毎にその選定した読出し回数に応じた回数だけ読出し制御信号 S 1 1 A ~ S 1 1 N を送出することにより、これら各バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N から順次符号化データ D 8 A ~ D 8 N を読み出して多重化部 1 2 6 に送出させる。

【 0 0 5 6 】 すなわち多重化制御部 1 2 5 は、図 4

(A) ~ (C) に示すように、各バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N に例えば各々同量の符号化データ D 8 A₁ ~ D 8 N₁ が蓄積され (図 4 (A)) た状態において、例えば図 4 (B) に示すように各符号化装置部 1 0 1 A ~ 1 0 1 N から出力される符号化データ D 8 A ~ D 8 N のうち第 1 の符号化装置部 1 0 1 A から出力される符号化データ D 8 A のデータ量が急激に増加すると多重化制御部 1 2 5 は当該データ量の急激な増加を当該符号化データ D 8 A がバッファ 1 2 4 A に入力される前に発生符号量データ D 9 A によって検出することができる。

【 0 0 5 7 】 従つて多重化制御部 1 2 5 は、これら各バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N から、新たに格納される符号化データ D 8 A ~ D 8 N のデータ量とほぼ同等のデータ量に相当する蓄積データを読み出すための読出し回数を選定し、当該選定した読出し回数に応じて各バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N から格納されている蓄積データ (符号化データ D 8 A ~ D 8 N) を読み出すことにより、バッファ 1 2 4 A に入力されるデータ量が増大する際に、当該バッファ 1 2 4 A からの読出し量が入力データの増大分だけ増加する。従つて図 4 (C) に示すように、各バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N の符号化データ D 8 A₁ ~ D 8 N₁ の蓄積量を常にほぼ一定にすることができる。

【 0 0 5 8 】 さらに多重化制御部 1 2 5 (図 1) は、各バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N に対して選定した読出し回数に基づいて、各バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N から符号化データ D 8 A ~ D 8 N を読み出すために必要となる読出し時間を検出し、その検出結果に応じてチャンネルを切り換えるためのチャンネル選択信号 S 4 を多重化部 1 2 6 に送出する。

【 0 0 5 9 】 これにより多重化部 1 2 6 は、チャンネル選択信号 S 4 に基づいて、各バッファ 1 2 4 A ~ 1 2 4 N から与えられる符号化データ D 8 A ~ D 8 N を所定の順番で読み込むようにしてこれら各符号化データ D 8 A

10

20

30

40

50

～D 8 N を 1 本のトランスポートストリーム D 1 2 6 に変換し、これを所定のビットレートで送信部 1 2 7 に送出する。

【0 0 6 0】かくして送信部 1 2 7 は、多重化部 1 2 6 から与えられるトランスポートストリーム D 1 2 6 を所定方式で変調する等して所定の送信処理を施した後、得られる送信信号 D 1 2 7 をアンテナ 1 2 8 を介して例えば通信衛星（図示せず）に向けて送信する。

【0 0 6 1】以上の構成において、多重化装置部 1 2 0 の多重化制御部 1 2 5 は、各バツファ 1 2 4 A ～ 1 2 4 N に入力される符号化データ D 8 A ～ D 8 N のデータ量を、これらの符号化データ D 8 A ～ D 8 N がバツファ 1 2 4 A ～ 1 2 4 N に入力される前に検出する。

【0 0 6 2】従つて、多重化制御部 1 2 5 は各バツファ 1 2 4 A ～ 1 2 4 N の蓄積データを読み出して多重化する際の多重化計画に、各バツファ 1 2 4 A ～ 1 2 4 N の予測蓄積量を含めることができ、これにより各バツファ 1 2 4 A ～ 1 2 4 N からそれぞれの蓄積データを実際に読み出す際の読み出しデータ量を、それぞれのバツファに入力される符号化データ D 8 A ～ D 8 N のデータ量とほぼ一致させることができる。

【0 0 6 3】これにより、各符号化装置部 1 0 1 A ～ 1 0 1 N から出力される符号化データ D 8 A ～ D 8 N のデータ量が動的かつ急激に変化しても、当該変化に応じた多重化計画がリアルタイムで実行されることにより、バツファ 1 2 4 A ～ 1 2 4 N のデータ蓄積量を常にほぼ一定レベルに保つことができる。

【0 0 6 4】かくして以上の構成によれば、各バツファ 1 2 4 A ～ 1 2 4 N から符号化データ D 8 A ～ D 8 N を読み出すときに、各バツファ 1 2 4 A ～ 1 2 4 N における符号化データ D 8 A ～ D 8 N の蓄積量をほぼ同等にし得ることにより、いずれのバツファ 1 2 4 A ～ 1 2 4 N においても符号化データ D 8 A ～ D 8 N の遅延を最小限に抑制することができる。

【0 0 6 5】なお上述の実施の形態においては、多重化制御部 1 2 5 において各符号化装置部 1 0 1 A ～ 1 0 1 N に対するビットレート制御信号 S 2 A ～ S 2 N を生成するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ビットレート制御信号 S 2 A ～ S 2 N を生成する回路を符号化装置側に設けるようにしても良い。

【0 0 6 6】すなわち図 1 との対応部分に同一符号を付して示す図 5 は、他の実施の形態による送信装置側の符号化多重化装置 3 0 を示し、ビットレート制御部 1 3 1 は、各符号化歪みデータ D 3 3 A ～ D 3 3 N 及び対応する各符号発生量データ D 9 A ～ D 9 N 並びにビットレート指定信号 S 1 に基づいてビットレート制御信号 S 2 A ～ S 2 N を生成し、これらビットレート制御信号 S 2 A ～ S 2 N に基づいて対応する符号化装置部 1 0 1 A ～ 1 0 1 N において量子化ステップサイズを補正する。

【0 0 6 7】このようにビットレート制御部 1 3 1 を符

号化装置内に設けることにより、各符号化装置部 1 0 1 A ～ 1 0 1 N の符号発生量の制御は、符号化装置内部で独自に行うことができると共に、多重化装置部 1 3 2 の構成を簡易にすることができる。

【0 0 6 8】このようにしてこの送信装置 3 0 では、上述した実施の形態による送信装置 1 0 の場合と同様の効果を得ることができると共に、さらに多重化装置部 1 3 2 を各符号化装置部 1 0 1 A ～ 1 0 1 N に対するインターフェイスを削減して簡易に構成することができる。

【0 0 6 9】また上述の実施の形態においては、量子化ステップサイズを補正する補正值をビットレート制御信号 S 2 A ～ S 2 N とするようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、各符号化装置部 1 0 1 A ～ 1 0 1 N においてアクセスユニット単位の画像データ D 1 A ～ D 1 N を符号化するときの目標符号発生量をビットレート制御信号とする等のように、符号発生量を制御することができれば、この他種々のパラメータをビットレート制御信号とするようにしても良い。

【0 0 7 0】さらに上述の実施の形態においては、本発明が適用された符号化多重化装置 1 0 において画像データ D 1 A ～ D 1 N を符号化及び多重化するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、音声データ等のように、この他種々のデータを符号化及び多重化するようにしても良い。

【0 0 7 1】さらに上述の実施の形態においては、本発明を M P E G 2 方式が適用された送信装置側の符号化多重化装置 1 0、3 0 に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、所定データを符号化及び多重化するものであれば、M P E G 1 方式が適用された符号化多重化装置や、M P E G 1 又は M P E G 2 方式が適用された記録再生装置等のように、この他種々の装置に適用するようにしても良い。

【0 0 7 2】さらに上述の実施の形態においては、各符号化装置部 1 0 1 A ～ 1 0 1 N において、アクセスユニット単位の入力画像データ D 1 A ～ D 1 N を符号化する毎に符号発生量データ D 1 0 1 A ～ D 1 0 1 N を多重化制御部 1 2 5 に送出するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、各符号化装置部 1 0 1 A ～ 1 0 1 N において、所定シーケンス単位、G O P (G r o u p O f P i c t u r e s) 単位又は所定時間単位毎の所定データを符号化する毎に符号発生量データを多重化制御部 1 2 5 に送出するようにしても良い。

【0 0 7 3】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、各符号化手段が所定の一定時間に出力する符号発生量情報を多重化手段が予め取得することにより、多重化手段の入力段に設けられた各チャンネルに対応した各バツファに入力される符号化データの蓄積量を予め見積もることができる。かくして多重化手段は、当該見積もり結果に応じたバツファからの読み出し制御を行うことができ、各バツ

ファを符号化データが通過する際に生じる遅延時間を実用上十分な程度に低減することができる。

【0074】かくするにつき、符号化データをリアルタイムで多重化及び伝送することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるデータ多重化装置を有する送信装置を示すブロック図である。

【図2】符号化装置部の構成を示すブロック図である。

【図3】発生符号量データを示す略線図である。

【図4】各バッファのデータ蓄積状態の説明に供する略線図である。

【図5】他の実施の形態によるデータ多重化装置を有する送信装置の構成を示すブロック図である。

【図6】従来のデータ多重化装置を有する送信装置の構成を示すブロック図である。

【図7】従来のデータ多重化装置における符号化データの蓄積状態の説明に供する略線図である。

【符号の説明】

4A~4N、124A~124N……バッファ、10、30……送信符号化多重化装置、101A~101N……符号化装置部、120、132……多重化装置部、125、133……多重化制御部、126……多重化部、D1A~D1N……画像データ、D8A~D8N……符号化データ、D124A~D124N……蓄積量データ、D9A~D9N……符号発生量データ、S1……ビットレート指定信号。

【図1】

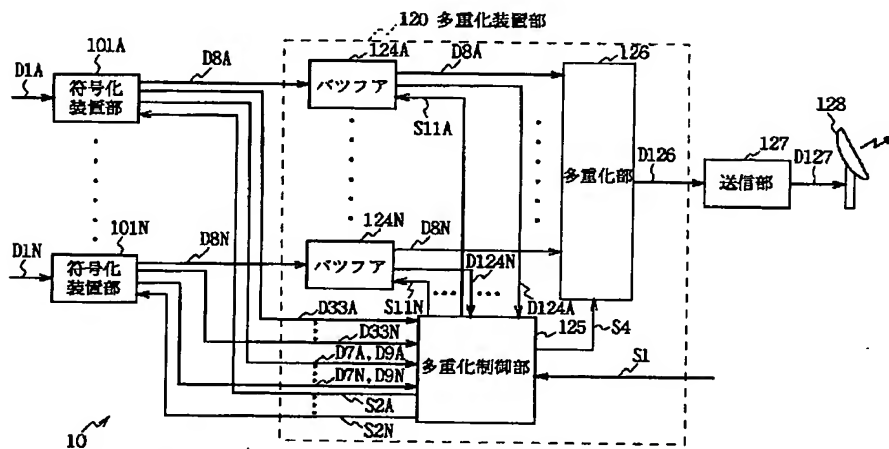


図1 本実施の形態による送信装置の構成

【図3】

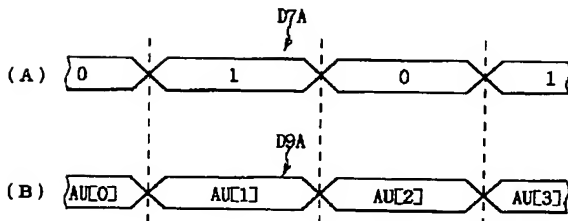


図3 発生符号量データ

【図4】

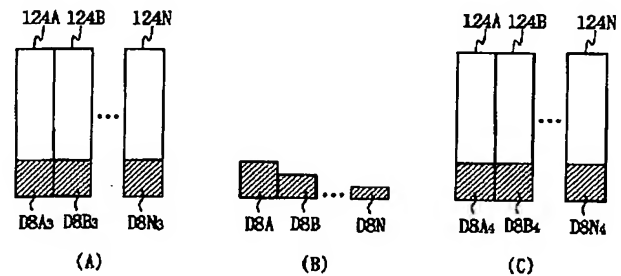


図4 各バッファに蓄積される符号化データの様子

【図 2】

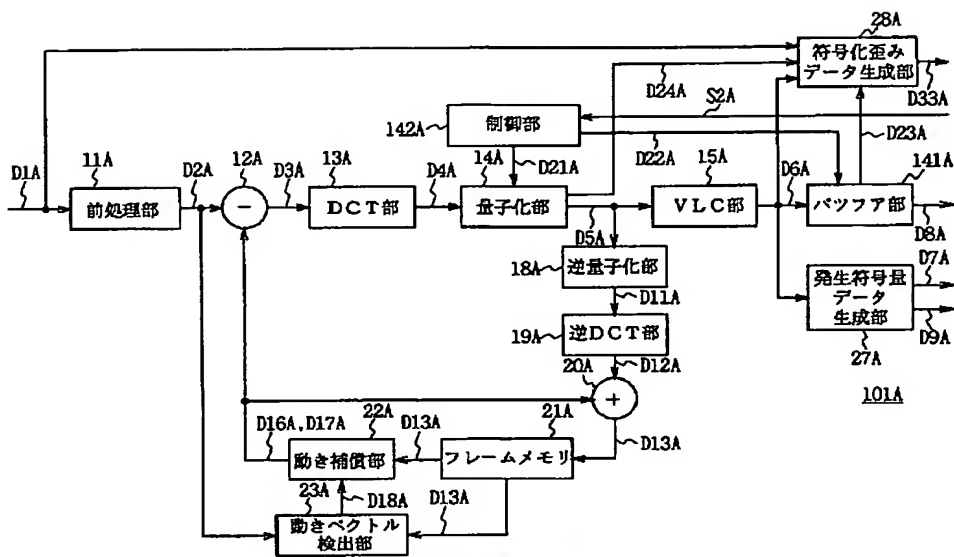


図2 符号化装置部の構成

【図 5】

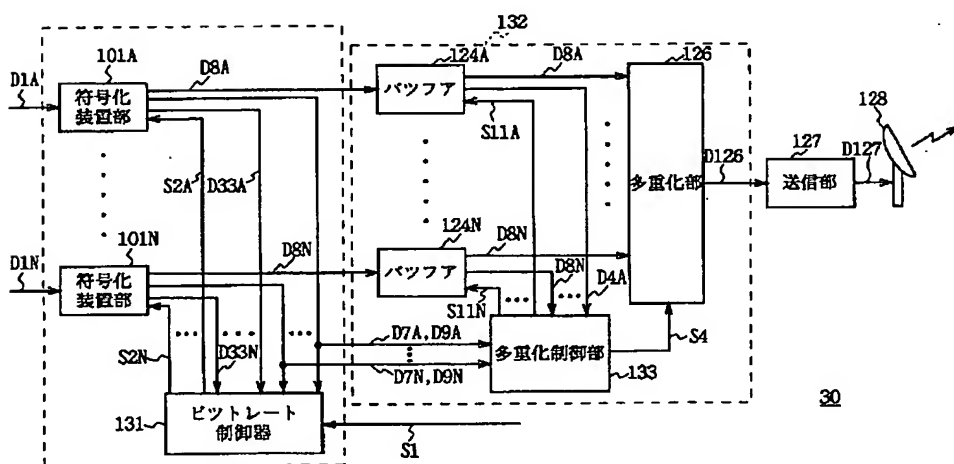


図5 他の実施の形態による送信装置の構成

【図 6】

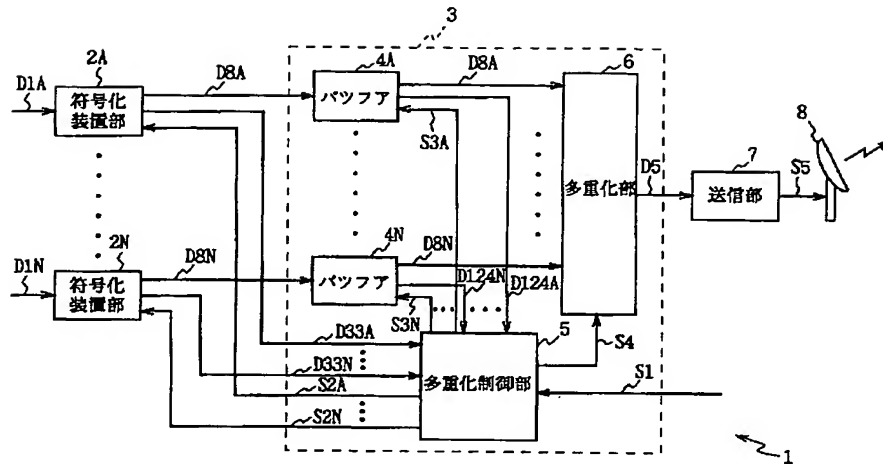


図 6 従来の送信装置の構成

【図 7】

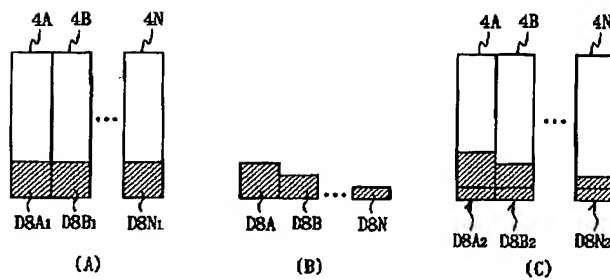


図 7 各バッファに蓄積される符号化データの様子

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 4 N 7/30
7/32

識別記号

F I

H 0 4 N 7/137

Z

BEST AVAILABLE COPY